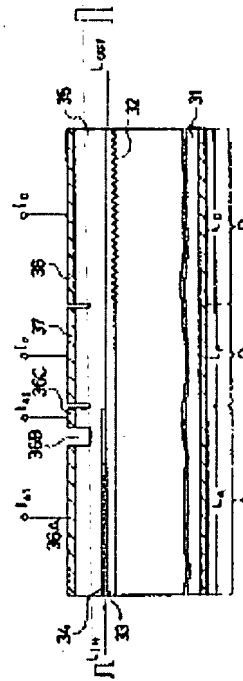


**SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE****Publication number:** JP1183180**Publication date:** 1989-07-20**Inventor:** KONDO KENTARO**Applicant:** FUJITSU LTD**Classification:****- International:** *H01S5/00; H01S3/1055; H01S5/042; H01S5/06; H01S3/105; H01S5/00; (IPC1-7): H01S3/103; H01S3/18***- European:** H01S3/1055; H01S5/06L2**Application number:** JP19880006799 19880118**Priority number(s):** JP19880006799 19880118[Report a data error here](#)**Abstract of JP1183180**

**PURPOSE:** To convert the wavelength of a light signal to another wavelength and to vary the wavelength by providing, an active region for starting oscillating with an intrinsic wavelength, a phase regulating region for controlling the oscillation wavelength and a Bragg's reflecting region for shifting the oscillation wavelength when the input light signal having a predetermined wavelength is incident. **CONSTITUTION:** An active region A for starting oscillating an intrinsic wavelength when electrodes 36A, 36C for applying bias currents  $I_{A1}$ ,  $I_{A2}$  are split and an input light signal  $L_{IN}$  having a predetermined wavelength is incident, a phase regulating region P provided in connection with the region A for controlling an oscillation wavelength by altering a bias current  $I_P$ , and a Bragg's reflecting region D provided in connection with the region P for shifting the oscillation wavelength by altering a bias current  $I_D$  are provided. Thus, the wavelength of the input light signal can be converted, the wavelength can be varied, and its control can be performed.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-183180

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)7月20日

H 01 S 3/18  
3/1037377-5F  
7377-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 半導体発光装置

⑯特 願 昭63-6799

⑰出 願 昭63(1988)1月18日

⑱発 明 者 近 藤 賢 太 郎 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳代 理 人 弁理士 柏谷 昭司 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

半導体発光装置

## 2 特許請求の範囲

バイアス電流を加える電極が二分割され且つ或る波長の入力光信号が入射されると固有の波長で発振開始する活性領域と、

該活性領域に連なって設けられバイアス電流を変えることで発振波長の制御を行う位相調整領域と、

該位相調整領域に連なって設けられバイアス電流を変えることで発振波長をシフトさせるブラッグ反射領域と

の三領域を有してなる半導体発光装置。

## 3 発明の詳細な説明

## 〔概要〕

光多重通信に於ける光源に用いて好適な半導体発光装置に関し、

光信号の波長を別の波長に変換することが可能であると共にその波長が可変であるように制御す

ることを目的とし、

バイアス電流を加える電極が二分割され且つ或る波長の入力光信号が入射されると固有の波長で発振開始する活性領域と、該活性領域に連なって設けられバイアス電流を変えることで発振波長の制御を行う位相調整領域と、該位相調整領域に連なって設けられバイアス電流を変えることで発振波長をシフトさせるブラッグ反射領域との三領域を有してなるよう構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光多重通信に於ける光源に用いて好適な半導体発光装置に関する。

〔従来の技術〕

一般に、光多重通信を実施する為には、或る波長の光信号を別の波長に変換したり、また、その波長が可変であって、且つ、それを制御できなければならない。

従来、このようなことを実現する為には、入力光信号を、先ず、電気信号に変換し、その電気信号を用いて波長が可変で且つその制御を行うこと

ができる半導体レーザを駆動し、再び光信号に変換して出力する旨の手段を探っている。

〔発明が解決しようとする課題〕

現在、前記のような手段を具体化するには、個別の部品を用いざるを得ず、従って、その構成は著しく複雑化し、一般の用に供することは困難である。

若し、光信号のままで波長変換したり、その変換波長を変化させるように制御し得る半導体発光装置を得ることができれば、光多重通信は、その実用化に向かって大きく進展する。

本発明は、光信号の波長を別の波長に変換することが可能であると共にその波長が可変であるように制御することができる半導体発光装置を提供しようとする。

〔課題を解決するための手段〕

前記希求されている半導体発光装置を実現するには、先ず、光信号の波長を別の波長に変換する機能を持たせることが必要である。

第2図はバイアス電流を供給される電極が分割

されている形式の半導体レーザの従来例を説明する為の要部切断側面図を表している。

図に於いて、1はn型InPクラッド兼基板、2はInGaAsP活性層、3はp型InPクラッド兼コンタクト層、4Aはp側第1電極、4Bはp側第2電極、5はn側電極、L1は第1電極部分の長さ、L2は第1電極部分と第2電極部分とを分離する為の溝、L3は第2電極部分の長さ、L<sub>IN</sub>は入力光信号、L<sub>OUT</sub>は出力光信号、I<sub>1</sub>及びI<sub>2</sub>はバイアス電流をそれぞれ示している。

この半導体レーザは、双安定レーザ・ダイオードとして知られているものである（要すれば、昭和60年度電子通信学会総合全国大会 原稿番号886を参照）。

この半導体レーザに対し、バイアス電流I<sub>1</sub>及びI<sub>2</sub>として発振開始直前の値を設定しておき、その状態に於いて或る波長の入力光信号L<sub>IN</sub>を与えると、固有の波長で発振開始し、波長変換された出力光信号L<sub>OUT</sub>が得られることを実験に依って確認できた。

3

本発明では、第2図に見られる構造を有する半導体発光装置を前記の条件で動作させることで波長変換を行うようにしている。

さて、次に、半導体レーザ固有の発振波長を可変に、且つ、それを制御することが必要である。

第3図は本出願人に於いて開発され波長が可変で且つその制御が可能な三領域半導体レーザの要部切断斜断面図を表している。

図に於いて、11はn型InP基板、12はグレーティング、13はn型InGaAsPガイド層、14はn型InPクラッド層、15はInGaAsP活性層、16はInGaAsP耐メルトバック層、17はp型InP埋め込み層、18はn型InP埋め込み層、19はp型InPクラッド層、20はp型InPコンタクト層、21は活性領域電極、22は位相調整領域電極、23はDBR (distributed Bragg reflector) 領域電極、Aは活性領域、Pは位相調整領域、DはDBR領域をそれぞれ示している。

5

4

この半導体レーザは、図から判るように、通常の活性領域A、位相調整領域P、DBR領域Dの三領域からなっていて、発光領域Aに於いては通常の半導体レーザと同様に発光出力を得る為に発振を行い、位相調整領域Pでは安定した単一波長の発振を得る為に位相制御を行い、DBR領域Dではブラッグ波長の制御を行うものである。

さて、活性領域電極21に一定の電流を流して発光領域Aで発振させると、それに依って得られた出力光は位相調整領域Pを介しDBR領域Dの端面から外部に送出されるのであるが、この状態で、位相調整領域電極22に流す電流を一定とし、DBR領域電極23に流す電流を変化させると発振波長はとびとびに短波長側にシフトする。これは、キャリアの注入で屈折率が減少してブラッグ波長が動いた為である。また、活性領域電極21及びDBR領域電極23に流す電流を所定値に維持し、位相調整領域電極22に流す電流を変化させると、位相条件が変化する為、連続的に波長を制御することができる。

6

本発明では、第3図に見られる構造を有する半導体発光装置の構造を採り入れて発振波長を可変に、そして、その制御を行うようにしている。

そこで、本発明に依る半導体発光装置に於いては、バイアス電流（例えばバイアス電流 $I_{A1}$ 及び $I_{A2}$ ）を加える電極（例えば第1電極36A及び36C）が二分割され且つ或る波長の入力光信号（例えば $L_{IN}$ ）が入射されると固有の波長で発振開始する活性領域（例えば活性領域A）と、該活性領域に連なって設けられバイアス電流（例えばバイアス電流 $I_P$ ）を変えることで発振波長の制御を行う位相調整領域（例えば位相調整領域P）と、該位相調整領域に連なって設けられバイアス電流（例えばバイアス電流 $I_D$ ）を変えることで発振波長をシフトさせるブラッグ反射領域（例えばDBR領域D）との三領域を有している。

#### 〔作用〕

前記手段を採ることに依り、入力光信号の波長を変換すること、また、その波長を可変とし且つその制御を行うことが可能であることから、光多

重通信を実現する為の光源として有効であり、しかも、全体をモノリシックに構成することができ、従来のもとは比較にならないほど小型化される。

#### 〔実施例〕

第1図は本発明一実施例の要部切断側面図を表し、第2図及び第3図に於いて用いた記号と同記号は同部分を示すか或いは同じ意味を持つものとする。

図に於いて、31はn型InPクラッド兼基板、32はグレーディング、33はn型InGaAsP導波層、34はInGaAsP活性層、35はp型InPクラッド兼コンタクト層、36Aは活性領域第1電極、36Bは分離溝、36Cは活性領域第2電極、37は位相調整領域電極、38はDBR領域電極、 $L_A$ は活性領域Aの長さ、 $L_P$ は位相調整領域Pの長さ、 $L_D$ はDBR領域Dの長さ、 $I_{A1}$ は第1電極36Aに供給するバイアス電流、 $I_{A2}$ は第2電極36Cに供給するバイアス電流、 $I_P$ は電極37に供給するバイアス電流、

7

$I_D$ は電極38に供給するバイアス電流をそれぞれ示している。

本実施例に於ける主要部分に関する諸データを例示すると次の通りである。

(a) 活性領域Aについて

長さ $L_A$ ：300 ( $\mu\text{m}$ )

厚さ：0.21 ( $\mu\text{m}$ )

組成 $\lambda_{PL}$ （波長換算）：1.54 ( $\mu\text{m}$ )

(b) 位相調整領域Pについて

長さ $L_P$ ：172 ( $\mu\text{m}$ )

厚さ：0.23 ( $\mu\text{m}$ )

組成 $\lambda_{PL}$ ：1.29 ( $\mu\text{m}$ )

(c) DBR領域Dについて

長さ $L_D$ ：290 ( $\mu\text{m}$ )

厚さ：0.23 ( $\mu\text{m}$ )

組成 $\lambda_{PL}$ ：1.29 ( $\mu\text{m}$ )

このような半導体発光装置に於いて、

バイアス電流 $I_{A1}$ ：51.5 (mA)

バイアス電流 $I_{A2}$ ：2.05 (mA)

バイアス電流 $I_P$ ：0.1 (mA)

9

8

バイアス電流 $I_D$ ：0.1 (mA)

とした状態で、入力光信号 $L_{IN}$ を、

波長：1.531 ( $\mu\text{m}$ )

波形：パルス

ピーク値：0.66 (mW)

として入射させたところ、出力光信号 $L_{OUT}$ として、

波長：1.534 ( $\mu\text{m}$ )

波形：パルス

ピーク値：2.7 (mW)

立ち上がり及び立ち下がり：1.5 (ns)

を得ることができた。また、出力波長を、

1.530 ( $\mu\text{m}$ )～1.534 ( $\mu\text{m}$ )

の範囲で可変にすることができた。

#### 〔発明の効果〕

本発明に依る半導体発光装置に於いては、或る波長の入力光信号が入射されると固有の波長で発振開始する活性領域と、発振波長の制御を行う位相調整領域と、発振波長をシフトさせるブラッグ反射領域とを有している。

10

前記構成を採ることに依り、入力光信号の波長を変換すること、また、その波長を可変とし且つその制御を行うことが可能であることから、光多重通信を実現する為の光源として有効であり、しかも、全体をモノリシックに構成することができるから、従来のものとは比較にならないほど小型化される。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の要部切断側面図、第2図は二分割電極をもつ半導体レーザの要部切断側面図、第3図は三領域をもつ半導体レーザの要部切断斜面図をそれぞれ表している。

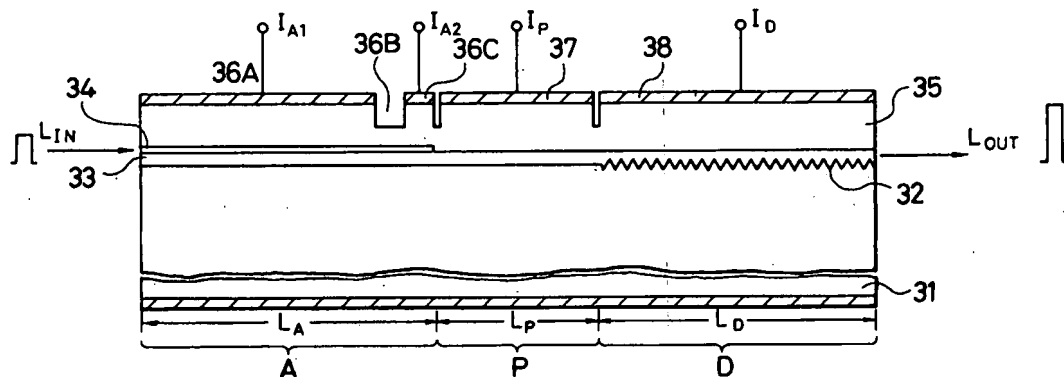
図に於いて、31はn型InPクラッド兼基板、32はグレーティング、33はn型InGaAsP導波層、34はInGaAsP活性層、35はp型InPクラッド兼コンタクト層、36Aは活性領域第1電極、36Bは分離溝、36Cは活性領域第2電極、37は位相調整領域電極、38はDBR領域電極、 $L_A$ は活性領域Aの長さ、 $L_P$ は位相調整領域Pの長さ、 $L_D$ はDBR領域Dの

長さ、 $I_{A1}$ は第1電極36Aに供給するバイアス電流、 $I_{A2}$ は第2電極36Cに供給するバイアス電流、 $I_P$ は電極37に供給するバイアス電流、 $I_D$ は電極38に供給するバイアス電流をそれぞれ示している。

特許出願人 富士通株式会社

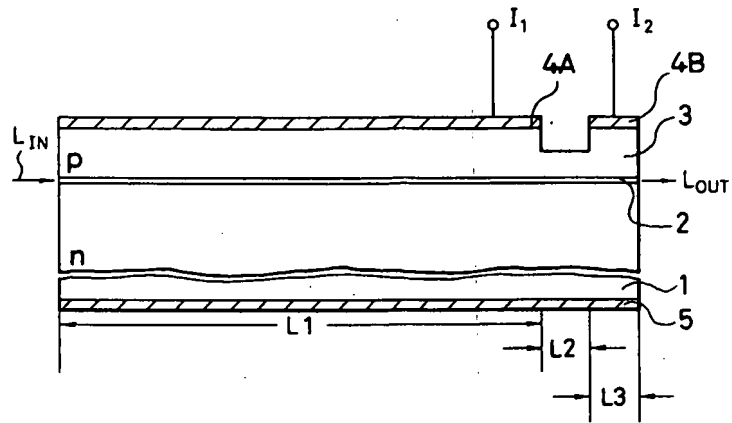
代理人弁理士 柏谷昭司

代理人弁理士 渡邊弘一



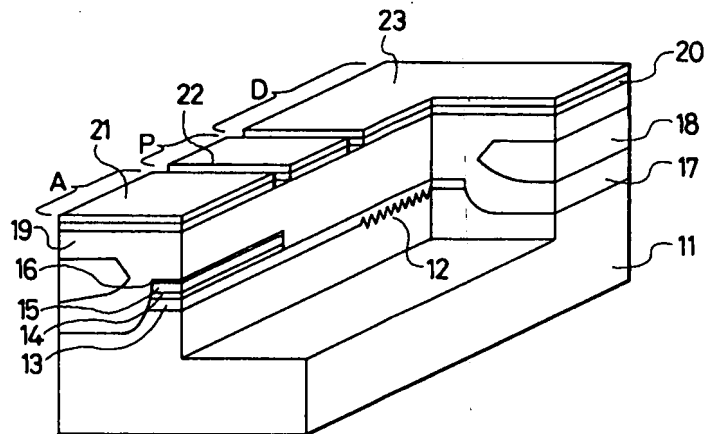
一実施例の要部切断側面図

### 第1図



従来例の要部切断側面図

第 2 図



従来例の要部切断斜面図

第 3 図